

TUGAS AKHIR
PRARANCANGAN PABRIK
AMIL ASETAT DARI AMIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT
KAPASITAS 50.000 TON PER TAHUN



Diajukan untuk memenuhi persyaratan meraih Gelar Sarjana Teknik
Strata Satu pada Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh :
Nela Faridatul Nisa
D 500 080 030

Dosen Pembimbing :
1. Ir. Haryanto AR., M.S.
2. Kun Harismah., Ph.D.

JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2013

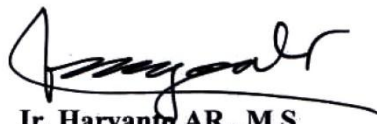
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Nama : Nela Faridatul Nisa
NIM : D 500 080 030
Judul Tugas Akhir : Prarancangan Pabrik Amil Asetat dari Amil Alkohol dan Asam Asetat Kapasitas 50.000 Ton per Tahun
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Haryanto AR., M.S.
2. Kun Harismah, Ph.D

Surakarta, *29 Juni* 2013

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Ir. Haryanto AR., M.S

NIP.196307051990031002

Dosen Pembimbing II



Kun Harismah, Ph.D

NIP.402

Mengetahui,


Dekan

Ir. Agus Rivanto, M.T
NIK : 483


Ketua Jurusan

Rols Patoni, S.T, Msc, PhD
NIK : 892

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata dikemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Surakarta, Juli 2013

Penulis

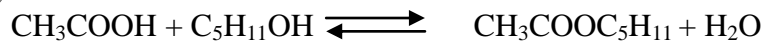


Nela Faridatul Nisa

INTISARI

Indonesia sebagai negara berkembang, saat ini masih mengandalkan impor bahan industri kimia untuk memenuhi kebutuhan proses produksi perusahaan kimia dalam negeri. Sedangkan permintaan pasar terhadap kebutuhan bahan kimia semakin meningkat sehingga pembangunan industri kimia perlu ditumbuh kembangkan. Salah satu bahan kimia yang banyak digunakan adalah Asam asetat, Dalam industri asam asetat dapat digunakan sebagai bahan kimia untuk cat, bahan industri sablon, pencampuran obat –obatan, dan sebagai komponen aroma –aroma sintetis. Karena kebutuhan bahan industri kimia seperti asam asetat di Indonesia cukup tinggi, sehingga harus memesan dari luar negeri dengan harga yang mahal, hal ini dapat merugikan perusahaan. Ketersediaan bahan baku, kebutuhan asam asetat di Indonesia, dan kebutuhan minimum. di Indonesia dapat didirikan pabrik asam asetat dengan kapasitas 50.000 ton/tahun.

Asam asetat dapat diperoleh dengan cara sintesa esterifikasi dari asam organik (asam asetat) dan alkohol (asam alkohol). Asam asetat dan asam alkohol dipanaskan dengan *Heat Exchanger* sampai suhu mencapai dengan 110 °C kemudian direaksikan didalam reaktor RATB dengan penambahan katalis *Amberlyst 15*.



Reaksi yang terjadi di dalam reaktor pada suhu 110°C dan tekanan 1 atm dengan konversi 85%. Air yang terbentuk langsung menguap menuju *rectifier*. Sedangkan produk yang keluar dari reaktor menuju *heater*, mengubah menjadi cairan jenuh kemudian menuju stripper untuk proses pemisahan, setelah tahap pemisahan produk dan bahan yang tercampur pada asam asetat, kemudian asam asetat dipisahkan menggunakan menara distilasi sehingga didapat produk yang diinginkan (asam asetat).

Pabrik asam asetat digolongkan sebagai pabrik yang beresiko rendah, serta kesediaan bahan baku yang mudah didapat di Indonesia dan memiliki indikator perekonomian yang relatif baik dimana dari segi analisa kelayakan ekonomi diketahui mengalami keuntungan Rp.70.460.286.555,72 setelah pajak, pengembalian investasi 76,48% sebelum pajak sedangkan 53,54% setelah pajak, waktu pembayaran dapat dilakukan dalam jangka 1,16 sebelum pajak dan 1,57 dapat dilakukan setelah pajak, sedangkan Break Even Point (BEP) 42,27% dan Shut Down Point 31,06%, dan pabrik beroperasi selama 330 hari.

Kata kunci : Asam Asetat 50.000 ton/ tahun, RATB, *Amberlyst 15*.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Prarancangan Pabrik Amil Asetat dari Asam Asetat dan Amil Alkohol Kapasitas 50.000 Ton per Tahun”.

Tugas Prarancangan Pabrik merupakan salah satu syarat yang wajib ditempuh untuk menyelesaikan program strata 1 di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini. Adapun pihak-pihak tersebut, antara lain:

1. Rois Fatoni, ST, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Surakarta
2. Akida Mulyaningtyas, S.T., M.Sc, selaku koordinator tugas akhir
3. Ir. Haryanto AR, M.S., sebagai dosen pembimbing I
4. Kun Harismah, Ph.D., sebagai dosen pembimbing II
5. Seluruh dosen dan staf Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penulis menyadari adanya keterbatasan dalam penyusunan laporan ini. Besar harapan penulis akan adanya saran dan kritik yang membangun guna kesempurnaan laporan ini. Penyusun berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak yang membaca.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Maret 2012

Penulis

MOTTO

"Kehilangan atau tidak memiliki sesuatu cuma ada dua kemungkinan, menjadi lebih baik atau buruk"

"Dukungan orang tua untuk anak itu harus sederhana. Tidak menggurui, tidak mengajari, tapi ada disisinya dalam setiap keadaan."

"Jika kamu suka membuat kemudahan bagi urusan sesamamu, maka urusanmu kamu juga akan dipermudah oleh Tuhan, tetapi jika kamu suka membuat kesulitan bagi urusan sesamamu maka urusan kamu juga akan dipersulit"

"If you are going to be highly successful in the future, God will not let you know. You have to find it out yourself"

*mayoi wa suterun da! konjou wo misero yo! tamerau na!
i-ma su-gu ippo, fumidase yo! believe yourself!*

- Mina san mo ganbatte kudasai -

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini untuk:

Nenek, bapak, ibu tercinta, kakak –kakakku dan adik tersayang, sebagai investor dan motivator terbesar bagi penyusun. Terima kasih atas do'a, dorongan, dukungan, cinta dan kasih sayang yang tiada hentinya.

Teman-teman Tekim 2008 : Khoiru Nisa, Ike Sambung S., Joko Purnomo, Isna P., Herri solikin, Anwar Basuki, Aldila Wahyu, Agus Sriyanto, Marthin Saputri, mbak endah, A. Kharis, Mgs. A. Idrus, Nani P., semua angkatan 2008 dan adek-adek tingkat.

yang selalu memberiku semangat, selalu mengisi harihariku dan selalu ada dalam suka dan duka

Mina san mo ganbatte kudasai >_<

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
INTISARI	iv
KATA PENGANTAR	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik	1
1.2. Kapasitas Pabrik	2
1.3. Pemilihan Lokasi Pabrik	4
1.4. Tinjauan Pustaka	7
1.4.1. Proses pembuatan amil asetat	7
1.4.2. Kegunaan produk	9
1.4.3. Sifat fisis dan kimia bahan baku dan produk	9
1.5. Tinjauan Proses Secara Umum	12
BAB II DISKRIPSI PROSES	
2.1. Spesifikasi Bahan	13
2.1.1. Spesifikasi bahan baku.....	13
2.1.2. Spesifikasi bahan pembantu.....	13
2.2. Spesifikasi Produk	14
2.3. Konsep Proses	14
2.3.1. Dasar reaksi	14
2.3.2. Tinjauan kinetika	16
2.3.3. Tinjauan termodinamika	18
2.4. Diagram Alir Proses	19

2.5. Langkah Proses	21
2.5.1. Tahap penyiapan bahan baku	21
2.5.2. Tahap reaksi esterifikasi	21
2.5.3. Tahap pemisahan dan pemurnian.....	21
2.6. Neraca Massa Dan Neraca Panas.....	22
2.6.1. Neraca massa	22
2.6.2. Neraca panas	26
2.7. <i>Lay Out</i> Pabrik Dan Tata Letak Pabrik.....	29
2.7.1. <i>Lay out</i> pabrik	29
2.7.2. Tata letak pabrik	31
2.7.3. Tata letak peralatan proses	34
BAB III SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	36
BAB IV UNIT UTILITAS DAN LABORATORIUM	51
4.1. Unit Pendukung Proses	51
4.1.1. Unit penyediaan dan pengolahan air	52
4.1.2. Unit penyediaan steam	69
4.1.3. Unit penyediaan listrik	70
4.1.4. Unit penyediaan bahan bakar	72
4.1.5. Unit penyediaan udara tekan	73
4.2. Unit Pengolahan Limbah	75
4.2.1. Bahan buangan cair	75
4.2.2. Bahan buangan padatan	77
4.2.3. Bahan buangan gas	77
4.3. Laboratorium	78
4.3.1. Memeriksa bahan baku dan menganalisa produk	78
4.3.2. Memeriksa kadar zat-zat yang dapat menyebabkan pencemaran ...	79
4.3.3. Menganalisa kelayakan limbah	79
4.4. Keselamatan Dan Kesehatan Kerja.....	80
BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN	82
5.1. Bentuk Perusahaan	82
5.2. Struktur Organisasi	83

5.3 Ketenagakerjaan.....	86
5.3.1. Jam kerja	86
5.3.2. Karyawan	87
5.4 Perincian Tugas Dan Keahlian.....	88
5.4.1. Pembagian jabatan	88
5.4.2. Perincian jumlah karyawan	89
5.4.3. Sistem gaji pegawai	91
5.5 Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	91
5.6 Manajemen Produksi.....	92
5.6.1. Perencanaan produksi	93
5.6.2. Pengendalian produksi	94
BAB VI ANALISIS EKONOMI	95
6.1. <i>Fixed Capital Investment</i>	101
6.2. <i>Working Capital</i>	102
6.3. <i>Manufacturing cost</i>	102
6.4. <i>General Expanse</i>	103
6.5. <i>Analisa Ekonomi</i>	104
BAB VII KESIMPULAN	110
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Grafik Impor Amil Asetat Tahun 2007-2011	2
Gambar 1.2	Peta Kota Karanganyar	6
Gambar 2.1	Diagram Alir Proses Kualitatif	18
Gambar 2.2	Diagram Alir Proses Kuantitatif	19
Gambar 2.3	Diagram Alir Proses.....	20
Gambar 2.4	Arus Neraca Massa	22
Gambar 2.5	Arus Neraca Panas	25
Gambar 2.6	Tata Letak Bangunan Pabrik.....	33
Gambar 2.7	Tata Letak Alat Proses	35
Gambar 4.1	Diagram Alir Proses Pengolahan Air.....	62
Gambar 4.2	Skema IPAL.....	76
Gambar 5.1	Bagan Struktur Organisasi Perusahaan	85
Gambar 6.1	Grafik Hubungan Tahun Dengan <i>Cost Index</i>	97
Gambar 6.2	Grafik Ananlisa Ekonomi	108
Gambar 6.3	Grafik <i>Cash Flow</i>	109

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Impor Amil Asetat Di Indonesia Tahun 2007-2011	1
Tabel 1.2	Data Kebutuhan Amil Asetat Di Indonesia Tahun 2012-2017.....	2
Tabel 1.3	Kapasitas Amil Asetat Dari Luar Negeri	4
Tabel 2.1	Arus Neraca Massa <i>Overall</i>	22
Tabel 2.2	Neraca Massa Reaktor	23
Tabel 2.3	Neraca Massa <i>Rectifier</i>	23
Tabel 2.4	Neraca Massa <i>Stripper</i>	23
Tabel 2.5	Neraca Massa Menara Distilasi	24
Tabel 2.6	Neraca Massa Total	24
Tabel 2.7	Neraca Panas Reaktor	26
Tabel 2.8	Neraca Panas <i>Rectifier</i>	26
Tabel 2.9	Neraca Panas <i>Stripper</i>	27
Tabel 2.10	Neraca Panas Menara Distilasi	27
Tabel 2.11	Neraca Panas <i>Heater 1</i>	28
Tabel 2.12	Neraca Panas <i>Heater 2</i>	28
Tabel 2.13	Neraca Panas <i>Heater 3</i>	28
Tabel 2.14	Neraca Panas <i>Cooler 1</i>	28
Tabel 2.15	Neraca Panas <i>Cooler 2</i>	29
Tabel 2.16	Neraca Panas <i>Cooler 3</i>	29
Tabel 2.17	Perincian Luas Tanah Bangunan Pabrik	32
Tabel 4.1	Kebutuhan Air Pendingin	55
Tabel 4.2	Kebutuhan Air Untuk <i>Steam</i>	56
Tabel 4.3	Kebutuhan Listrik Untuk Proses.....	70
Tabel 4.4	Kebutuhan Listrik Untuk Utilitas	71
Tabel 5.1	Jadwal Hari Dan Jam Kerja Karyawan <i>Shift</i>	87
Tabel 5.2	Perincian Jumlah Karyawan Dan Gaji.....	92
Tabel 6.1	Index Harga Tahun 19193- 2007	96
Tabel 6.2	<i>Total Fixed Capital Invesment</i>	101
Tabel 6.3	<i>Working Capital</i>	102
Tabel 6.4	<i>Manufacturing Cost</i>	102

Tabel 6.5	<i>General Expenses</i>	103
Tabel 6.6	<i>Fixed Cost</i>	105
Tabel 6.7	<i>Variable Cost</i>	105
Tabel 6.8	<i>Regulated Cost</i>	106
Tabel 7.1	Hasil Analisa Kelayakan Ekonomi	110